

KÁRÁSZ IMRE -- SZABÓ ERZSÉBET

A SÍKFŐKÚTI TÖLGYES CSERJESZINTJÉNEK STRUKTURÁLIS VÁLTOZÁSAI
1972 ÉS 1983 KÖZÖTT

II. Levélszám, levélfelület és a fitomassza változása*

Abstract: (Structural changes in the shrub layer of the oak forest near Síkfőkút between the years 1978--1983. II. The changes of the leaf number, the leaf area and the phytomass). The data of the changes of the leaf number, the leaf area index (LAI) and the phytomass were summarized in the present paper by the authors, continuing the later paper (see Kárász--Szabó--Korcsog 1987) which deals with the examinations of the structure of the forest of Síkfőkút-Project. It was established that the leaf number of shrub layer increased with 27.76 % during the last 10 years and the leaf area index (LAI) increased from 1.4319 ha/ha to 1.9169 ha/ha during the last ten years. The phytomass of shrub layer was 8.908.41 kg/ha which is with 30 % more than the phytomass measured in the year 1973. The change of this structural parameters caused by the decay of oak trees which process become more intensiv from the years 1979--80.

Előző közleményünkben (Kárász -- Szabó -- Korcsog 1987) beszámoltunk a "Síkfőkút Project" cseres-tölgyes erdő cserjeszintjében bekövetkezett változások egy részéről. Folytatásaként most az asszimiláló levélfelület és a fitomassza alakulásáról kapott eredményeket foglaljuk össze. Az alkalmazott módszereket dolgozatunk első részében közöltük.

* "Síkfőkút Project". No. 108.

EREDMÉNYEK

1. A cserjeszint levélszámának és levélfelület-indexének (LAI) változása

A fitomassza évről-évre megújuló frakciója a cserjék lombja. A levelek mennyisége döntő mértékben meghatározza a tápanyagcirkulációba visszakerülő elemek mennyiségét, a cserjeszint összlevél-felülete pedig megszabja a szervesanyagtermelés mértékét.

Jakucs (1985) kifejti, hogy "annak a felületnagyságnak a minél pontosabb megbecslése, amelyen az életközösségen belül a sugárzási energia, a víz és CO_2 együttes hatására az elsődleges szervesanyag-képződik, minden produkciós-biológiai kutatás egyik legmunkaigényesebb, bonyolult része. A mérést, illetve becslést különösen a fejlett vertikális struktúrával rendelkező mérsékeltövi lomberdők esetében -- mint amilyen az általunk tanulmányozott cserestölgyes is -- számos tényező nehezíti:

- a vegetációs periódus folyamán állandóan változik a hajtásokon fejlődő levelek száma és nagysága;
- ugyanazon az egyeden a mikroklimatikus tényezők (fény- és árnyéklevél), a fitofágok károsító hatása (ép, rágott levél), az állandóan érvényesülő infra- és interspecifikus hatások következtében gyakran igen eltérő lehet a vegetatív felületek nagysága,
- az egyes évek közötti levélszám és levélnagyság differencia."

A fentiek miatt az egységnyi területre vonatkoztatott asszimilációs-terület indexek becslésekor és számításakor - még ha azt a legnagyobb körültekintéssel végzik is -, ± 5 -- 10 %-os hibalehetőséggel kell számolni.

a) Levélszám

Az átlagos cserjék levélszámadatait fajonként a dolgozat első része tartalmazza (lásd 3. tábl.). Hektárra számítva a cserjeszint összlevél-száma 1973 és 1983 között a következőképpen változott:

Felmérés éve	l e v é l s z á m					
	alacsony cserjék		magas cserjék		összesen	
	db	%	db	%	db	%
1973	1.997.488	16,42	10.160.276	83,58	12.157.764	100
1979	2.118.164	13,57	13.494.753	86,43	15.612.899	100
1983	1.803.016	11,60	13.729.926	88,40	15.532.942	100

A levélszámnövekedés 10 év alatt 27,76 %-os, ami alátámasztja a közel 20 %-os lombvetületnövekedést.* 1979 és 1983 között a levélszám az egész cserjeszintet tekintve gyakorlatilag nem változott. Ha azonban figyelembe vesszük az ebben az időszakban bekövetkezett mintegy 37 %-os hajtásszámsökkenést (Kárász és mtsi 1987), akkor látható, hogy egy-egy hajtás lombmennyeisége jelentős mértékben növekedett.

A cserjelevelek legnagyobb hányadát (együtt: 78,75 %) az *Acer campestre* és a *Cornus mas* adja.

b) Levélfelület

A cserjék levélfelület-indexét (LAI) az 1. táblázatban foglaltuk össze.

A cserjeszint LAI-ja 1973 és 1983 között lényegesen változott, 1,4319 ha ha⁻¹-ről 1,9169 ha ha⁻¹-re növekedett. Jelentős növekedés tapasztalható az *Acer campestre* (+84,84 %-os), a *Crataegus monogyna* (+240,81 %-os), és az *Euonymus verrucosus* (+126,92 %-os) fajoknál (1. ábra) ami arra enged következtetni, hogy e fajok az erdőbe jutó több fényre intenzív lombnövekedéssel válaszolnak.

* Feltűnően nagymérvű a növekedés 1979-ig. Mint dolgozatunk első részéből kitűnik, 1979-ben kezdődött a tölgyfák rohamos pusztulása a vizsgált négyzetben. A fák csúcshártyájának valószínűleg már az ezt megelőző években megkezdődött, így a cserjeszintet elérő sugárzásintenzitás növekedése már előbb bekövetkezett.

1. táblázat

A levélfelület-index (LAI) változása a cserjeszintben 1973 és 1983 között

F a j n é v	LAI (ha ha ⁻¹)		LAI változása (1973--83)	
	1973	1979	1983	ha ha ⁻¹ %
Acer campestre	0,6453	0,7227	1,1928	+ 0,5475 + 84,84
Acer tataricum	0,0712	0,0745	0,0524	- 0,0188 - 26,41
Cornus mas	0,4413	0,5906	0,3608	- 0,0805 - 18,25
Cornus sanguinea	0,0953	0,1080	0,1002	+ 0,0049 + 5,14
Crataegus monogyna	0,0049	0,0059	0,0167	+ 0,0118 + 240,81
Euonymus europaeus	0,0054	0,0075	0,0039	- 0,0015 - 27,78
Euonymus alatus	0,0338	0,0350	0,0757	+ 0,0429 + 125,92
Ligustrum vulgare	0,0517	0,0578	0,0395	- 0,0122 - 23,60
Quercus petraea	0,0760	0,0777	0,0602	- 0,0158 - 20,79
Rosa canina	0,0019	0,0012	-	- 0,0019 - 100,00
Egyéb	0,0051	0,0065	0,0137	+ 0,0086 + 168,62
Összesen	1,4319	1,6884	1,9169	+ 0,4850 + 33,97

A vizsgált erdő átlagos levélfelület-indexe összességében 1977-ig $8,28 \text{ ha ha}^{-1}$ volt (Jakucs 1985), amelynek 79,40 %-a a fák szintjében, 17,36 %-a a cserjeszintben, 3,16 %-a pedig a lágyszárúszintben lokalizált.

Bár pontos mérési adatok az 1983-as állapotra a korona- és lágyszárúszintre nem állnak rendelkezésünkre, a koronaszint ritkulása eredményeként bizonyosra vehető, hogy a fenti arányok megváltoztak.

A fák egyedszámának csökkenéséből (l. Kérász -- Szabó -- Korcsog 1987) becsülve a cserjeszint LAI-aránya 1983-ban mintegy 25 %-os.

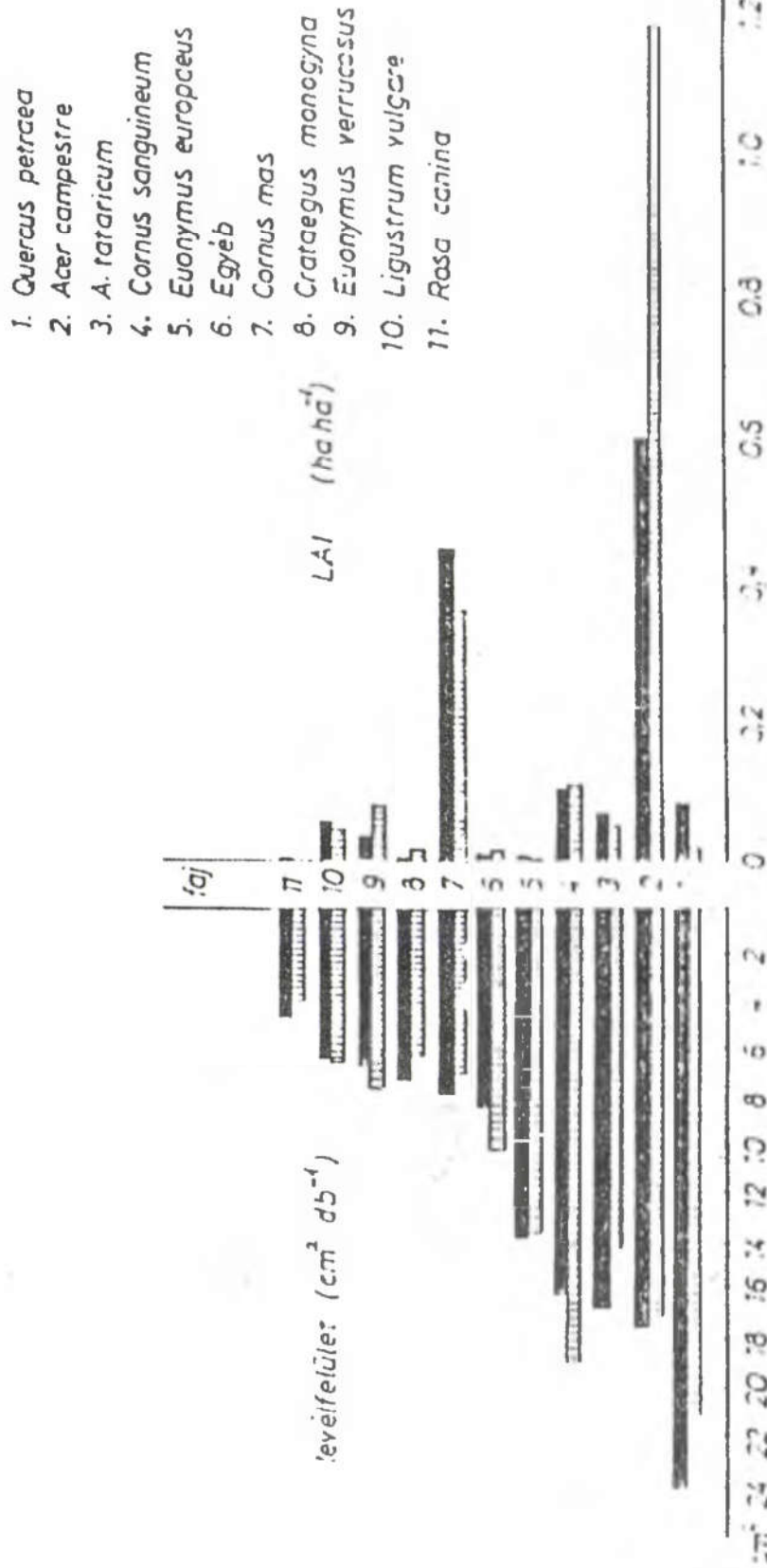
Az erdő LAI értékét a fiatal zöld hajtások mennyisége is befolyásolja, amelyek mennyisége főleg a cserjeszintben jelentős. Az erdő összes LAI értékének 6,9 %-át ($0,5 - 0,6 \text{ ha ha}^{-1}$) a zöld hajtások adják (Jakucs -- Virágh 1975).

2. A cserjeszint fitomasszájának változása

A fitomasszavizsgálatok eredményeit a 2-3-4. táblázatokban foglaltuk össze. A táblázatokban részletesen közöljük a területen lévő szervesanyagtömeg faji és frakciónkénti megoszlását, ezért csupán a cserjeszint egészére vonatkozó legfontosabb, a fitomassza időbeni változására utaló eredményeket emeljük ki.

- 1) Az 1973-as és 1979-es felmérés adatai között lényeges különbség nincs. A talaj feletti fitomassza frakciók eltérése 7,2 %-os, ami a módszer hibahatárain belül van. Ebből arra következtethetünk, hogy ebben az időszakban a cserjeszint a fitomassza-struktúra vonatkozásában viszonylagos egyensúlyi állapotban volt. A fitomassza frakciónkénti megoszlása csökkenő sorrendben: ág (59,10 %), gyökér (33,14 %), lomb (7,76 %). Az alszintenkénti megoszlás aránya: 88,87 % magas cserjeszint, 11,13 % alacsony cserjeszint.

AZ ÁTLAGOS LEVELEK FELÜLETE ÉS A CSERJEFAJOK ASSZIMILÁLÓ LEVÉLFELÜLETE
HEKTÁRONKÉNT



1. ábra

2. táblázat

A cserjeszint hektáronkénti fitomasszája 1973-ban

Cserjefaj neve	lombtömeg kg ha ⁻¹			ágtömeg kg ha ⁻¹			gyökértömeg kg ha ⁻¹			összes fitomassza kg ha ⁻¹		
	a	m	össz.	a	m	össz.	a	m	össz.	a	m	össz.
Acer campestre	9,43	189,64	199,07	19,71	1291,40	1311,11	39,95	713,18	753,13	69,09	2194,22	2263,31
Acer tataricum	8,20	37,90	46,10	17,45	313,67	331,12	53,40	119,65	173,05	79,05	471,22	550,27
Cornus mas	2,60	182,68	185,28	10,74	1894,80	1905,54	3,06	672,11	657,17	16,40	2749,59	2765,99
Cornus sanguinea	11,99	17,80	29,79	24,07	122,60	146,67	77,68	41,97	119,65	113,74	182,37	296,11
Crataegus monogyna	3,05	-	3,05	20,25	-	20,25	5,79	-	5,79	29,09	-	29,09
Euonymus europaeus	2,33	-	2,33	7,35	-	7,35	19,14	-	19,14	28,82	-	28,82
Euonymus verrucosus	7,27	-	7,27	26,90	-	26,90	83,94	-	83,94	118,23	-	118,23
Ligustrum vulgare	12,97	2,60	15,57	40,43	30,66	71,09	138,36	23,79	162,15	191,76	57,05	248,81
Quercus petraea	6,30	30,15	38,45	23,68	155,89	179,57	53,61	184,22	237,83	83,59	370,26	453,85
Rosa canina	0,78	-	0,78	1,57	-	1,57	1,42	-	1,42	3,77	-	3,77
Egyéb	1,67	1,70	3,37	6,14	14,48	20,62	15,99	8,78	24,77	23,80	24,96	48,76
Összesen:	66,71	462,47	529,18	198,29	3823,50	4021,79	492,34	1763,70	2255,04	757,34	6049,67	6807,01

a = alacsony cserjék

m = magas cserjék

3. táblázat

A cserjeszint hektáronkénti fitomasszája 1979-ban

Cserjefaj neve	lombtömeg kg ha ⁻¹			ágtömeg kg ha ⁻¹			összes fitomassza kg ha ⁻¹		
	a	m	össz.	a	m	össz.	a	m	össz.
Acer campestre	8,036	183,473	191,509	18,180	1271,187	1289,367	26,216	1454,660	1480,876
Acer tataricum	7,584	28,182	35,766	13,423	303,313	316,736	21,007	331,495	345,502
Cornus mas	2,225	216,394	218,619	6,962	1611,126	1618,088	9,187	1827,520	1836,707
Cornus sanguinea	10,175	24,195	34,370	23,249	116,672	139,921	33,424	140,867	174,291
Crataegus monogyna	2,514	-	2,514	15,779	-	15,779	18,293	-	18,293
Euonymus europaeus	2,934	-	2,934	5,214	-	5,214	8,148	-	8,148
Euonymus verrucosus	9,246	-	9,246	32,634	-	32,634	41,880	-	41,880
Ligustrum vulgare	12,951	3,651	16,602	40,433	30,167	70,600	53,384	33,818	87,202
Quercus petraea	5,734	23,496	29,230	21,159	154,737	175,896	26,893	178,233	205,126
Rosa canina	0,353	-	0,353	1,956	-	1,956	2,309	-	2,309
Egyéb	2,056	0,985	3,041	4,696	8,034	12,730	6,752	9,019	15,771
Összesen:	63,808	480,376	544,184	183,685	3495,236	3678,921	247,493	3975,612	4223,105

a = alacsony cserjék

m = magas cserjék

4. táblázat

A cserjeszint hektáronkénti fitomasszája 1983-ban

Cserjefaj neve	lombtömeg kg ha ⁻¹			ágtömeg kg ha ⁻¹			gyökértömeg kg ha ⁻¹			összes fitomassza kg ha ⁻¹		
	a	m	össz.	a	m	össz.	a	m	össz.	a	m	össz.
<i>Acer campestre</i>	1,83	361,01	362,84	4,78	4011,26	4016,04	10,52	952,07	962,59	17,13	5324,34	5341,47
<i>Acer tataricum</i>	3,25	23,39	26,64	9,48	310,50	319,98	27,79	126,76	154,55	40,52	460,65	501,17
<i>Cornus mas</i>	0,58	142,20	143,05	5,00	1147,48	1452,48	1,52	444,71	446,23	7,37	2034,39	2041,78
<i>Cornus sanguinea</i>	10,29	21,66	31,95	17,03	82,68	99,71	63,16	43,64	105,80	90,48	147,98	238,46
<i>Crataegus monogyna</i>	1,30	8,61	9,91	9,98	44,49	54,47	4,61	17,91	22,52	15,89	71,01	86,90
<i>Euonymus europaeus</i>	0,54	3,06	3,60	1,02	14,18	15,20	5,81	13,78	19,59	7,37	31,02	38,39
<i>Euonymus verrucosus</i>	9,56	8,95	16,51	28,44	113,18	139,62	97,05	71,36	168,39	135,03	193,49	288,52
<i>Ligustrum vulgare</i>	9,88	2,28	12,16	30,40	28,34	58,74	104,06	14,07	118,13	144,34	44,69	189,30
<i>Quercus petraea</i>	23,20	-	23,20	40,25	-	40,25	33,62	-	33,62	97,07	-	97,07
<i>Rosa canina</i>	0,07	-	0,07	0,26	-	0,26	0,27	-	0,27	0,60	-	0,60
Egyéb	4,77	0,90	5,67	6,40	13,32	19,712	12,34	9,31	21,65	23,51	23,53	47,04
Összesen:	65,54	572,06	637,60	151,04	5065,43	6216,47	360,73	1693,61	2054,34	577,31	8331,10	8908,41

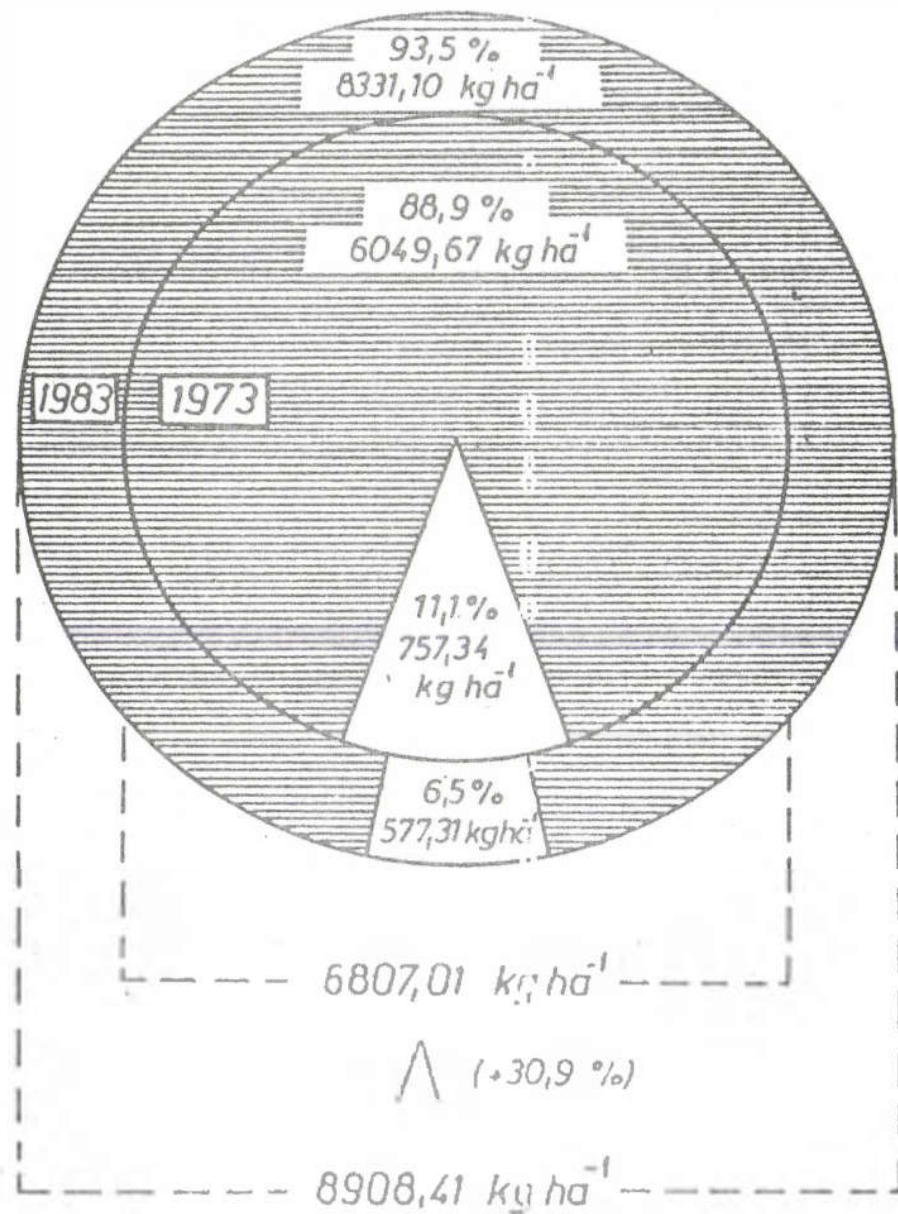
a = alacsony cserjék

m = magas cserjék

A fitomassza megoszlása és változása a
cserjeszintben 1973 és 1983 között

 magas cserjeszint
(+37,7 %)

 alacsony cs.
(-23,8 %)



2. ábra

- 2) A cserjefajok részesedése a fitomasszából mindkét becslés idején csökkenő sorrendben:

$C.m > A.c > A.t > Qu.p > C.s > L.v > E.v > Cr.m > E.e > R.c$

- 3) 1983-ban a fitomassza összességében 30,87 %-kal több, mint 1973-ban. A fitomassza frakciók növekedési aránya lényeges eltéréseket mutat. Legnagyobb mértékben az ágak tömege (54,57 %-kal) nőtt, mérsékeltebb a lombtömegnövekedés (20,48 %-os) a gyökök mennyisége pedig mintegy 9 %-kal csökkent. Változás történt a fitomasszafrakciók megoszlásában is. Az összes fitomassza 69,78 %-át az ág, 23,06 %-át a gyökér és 7,16 %-át a lomb adja. Az alacsony cserjeszintben és magas cserjeszintben lokalizált szervesanyag aránya: 6,48 -- 93,52 % (lásd 2. ábra).

- 4) A cserjefajok fitomassza részesedése is megváltozott. 1983-ban a legnagyobb szervesanyag tömeggel az *Acer campestre* rendelkezik. A fajok fitomassza tömegük szerint csökkenő sorrendbe:

$A.c > C.m > A.t > E.v > C.s > L.v > Qu.p > E.e > R.c$

Külön figyelmet érdemel a *Quercus petraea* mennyiségének lényeges visszaesése, ugyanis hiányában a folyamatos lombkoronaszint utánpótlás nem biztosított.

A cserjék fitomasszájára vonatkozó eredmények irodalmi adatokkal való érdembeni összevetésére nincs mód, mert e vizsgálatok nemcsak hazánkban, de nemzetközi viszonylatban is úttörő jellegűek. Még a dús cserjeszintű MAB-projectek közül is csupán a svédországi Andersy-n mérték fel a cserjék fitomasszáját. Konkrét méréseket a *Corylus avellana* és a *Populus tremula* fajoknál végezték, a többi fajra hozzávetőleges adatot közölnek. A ha-ként 345 *Corylus* egyed fitomasszája 1,80 t, egy másik kb. 20 %-os borítású területen pedig 1 t ha⁻¹ (Hytteborn 1975).

Axelsson és társai (1970) szerint ugyanazon terület nem ritkított (őserdő jellegű) területén a mogyorócserjék fitomasszája 9,5 t ha⁻¹. A *Populus tremula* cserjék esetében (sűrűségi viszonyukat nem közlik) a fitomassza értéke 2,89 t ha⁻¹-nek adódott (Hytteborn 1975). A fitomassza frakción-

kénti megoszlása a Populus-nál:

fa + kéreg = $2,11 \text{ t ha}^{-1}$ (72,8 %), sarjhajítás = $0,21 \text{ t ha}^{-1}$ (7,2 %),
zöld lomb = $0,57 \text{ t ha}^{-1}$ (19,9 %).

A gyökerek mennyiségét nem mérték. Ezek az adatok nagyságrendileg összevethetők az általunk mértekkel, de hiányos volta miatt az egész cserjeszint fitomasszájával nem hasonlíthatók össze.

Vookova (1981, 1982) különböző középhegységi (Male Karpaty) erdőtársulások cserjeszintjében tanulmányozta a fitomasszát. Az általunk vizsgálthoz hasonlóan Luzulo-Quercetum-nál $1.812,54 \text{ kg ha}^{-1}$ (LAI = 0,3998 ha ha^{-1}) fitomasszát mért.

IRODALOM

- Axelson, B. -- Gärdefors, D. -- Lohm, U. -- Persson, I. -- Tenow, O. -- Wallin, L. (1970): Components of variance and the cost of a sampling programme concerning biomass of hazel *Corylus avellana* L. available to leafeating insects. Oikos 21. Copenhagen.
- Hytteborn, H. (1975): Deciduous Woodland at Anderby, Eastern Sweden. Above-ground tree and shrub production. Acta Phytogeogr. Suecica, 61: 1-96.
- Jakucs, P. (ed.) (1985): Ecology of an oak forest in Hungary. Results of "Síkfőkút Project" I. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Jakucs, P. -- Virágh, K. (1975): Changes in the area and weight of light -- and shade -- adapted leaves and shoots of *Quercus petraea* and *Quercus cerris* in a Hungarian oak forest ecosystem. Acta Sci. Hung., 21: 25-36.
- Kárász, I. (1976): Shrub layer phytomass investigation in the *Quercus petraea*-*Qu. cerris* ecosystem of the Síkfőkút research area. Acta Bot. Hung., 22: 79-84.
- Kárász, I. -- Szabó, E. -- Korcsog, R. (1987): A síkfőkúti tölgyes cserjeszintjének strukturális változásai 1972 és 1983 között. I. Egyed-

szám, sűrűség, diverzitás, borítás és a méretek változása. Acta Acad. Pead. Agriensis. NS. XVIII/2., 51--80.

Vookova, B. (1981): Overground shrub layer biomass in the forest ecosystems of the Malé Karpaty in MAB areas, transection I. Biologia (Bratislava), 36;7: 531-538.

Vookova, B. (1982): The above-ground shrub layer biomass in forest ecosystems of the Malé Karpaty mountain on MAB areas of transects II, III and IV. Ecológia (CSSR), 1: 353-368.